



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 199 39 889 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:  
**B 62 D 5/04**

②1 Aktenzeichen: 199 39 889.5  
②2 Anmeldetag: 23. 8. 1999  
④3 Offenlegungstag: 2. 3. 2000 ✓

DE 199 39 889 A 1

③0 Unionspriorität:  
10-235942 21. 08. 1998 JP  
⑦1 Anmelder:  
Toyota Jidosha K.K., Toyota, Aichi, JP  
⑦4 Vertreter:  
WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,  
KAISER, POLTE, Partnerschaft, 85354 Freising

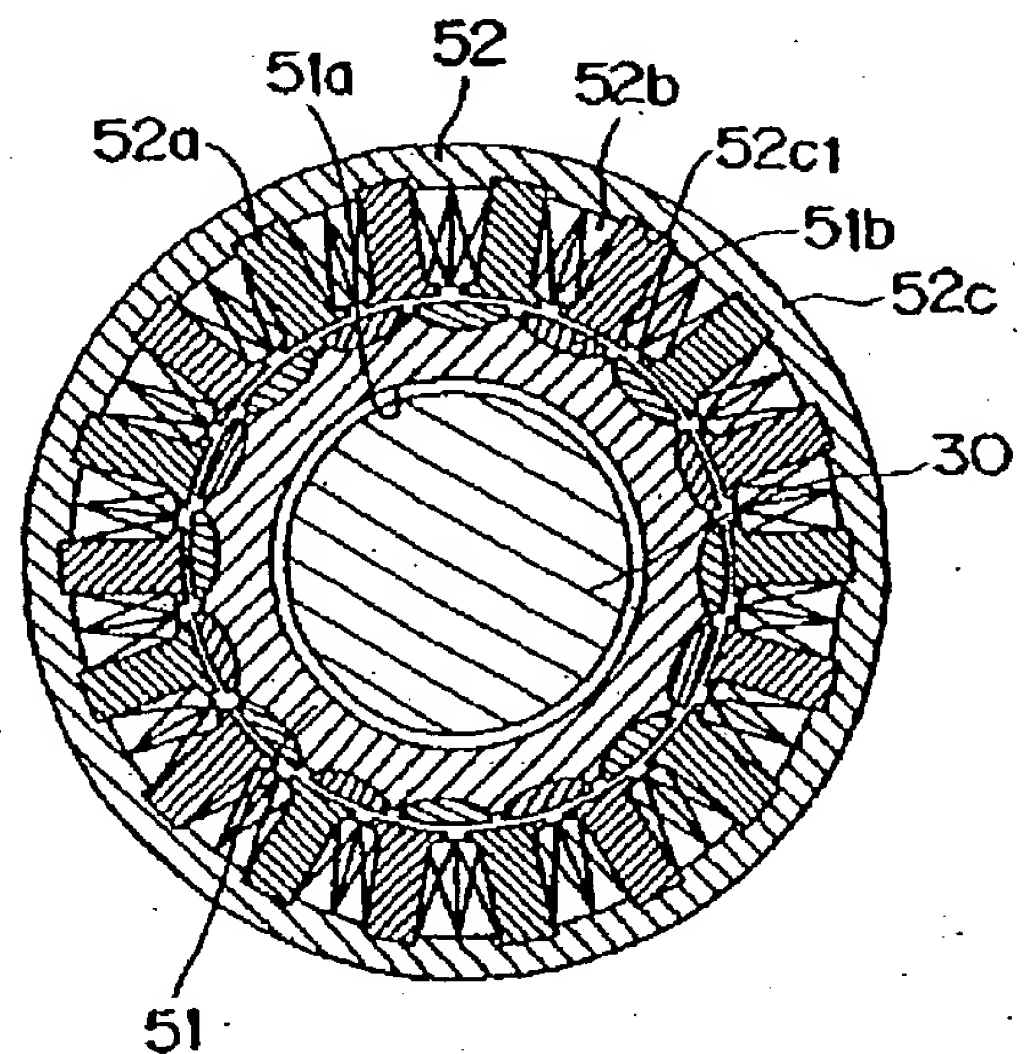
⑦2 Erfinder:  
Tomita, Masaaki, Toyota, Aichi, JP; Mizutani, Ryoji,  
Toyota, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Elektrisch betätigte Servolenkung

⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrisch betätigte Servolenkung mit einer Drehwelle (51), die innerhalb eines Stators (52) eines Elektromotors (50) angeordnet ist und zur Rotation angetrieben wird, um eine Lenkhilfskraft auf eine Lenkstange (30) aufzubringen. Der Stator (52) des Elektromotors (50) umfaßt aus elektromagnetischen Stahlplatten gebildete Zahnteile (52a), um die Zahnteile (52a) gewickelte Wicklungen (52b) und einen aus einem magnetischen Material hergestellten Jochabschnitt (52c), in dem die Wicklungen (52b) und die Zahnteile (52a) aufgenommen sind und der als ein Gehäuse nutzbar ist. Die elektrisch betätigte Servolenkung läßt sich daher in einfacher und kompakter Weise herstellen. Gleichzeitig läßt sich eine angemessene Fahrstabilität des Fahrzeugs gewährleisten (indem Schwenkbewegungen im Ansprechen auf eine über die gelenkten Räder eingehende Kraft verhindert werden).



DE 199 39 889 A 1

DE 199 39 889 A 1

1

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine elektrisch betätigte Servolenkung, die in einem Fahrzeug, wie z. B. einem Kraftfahrzeug oder dergleichen Anwendung findet.

Stand der Technik

Bei einer elektrisch betätigten Servolenkung einer bestimmten Bauart wird eine Drehwelle eines Elektromotors in Rotation versetzt, um auf eine Lenkstange eine Lenkhilfskraft aufzubringen. Eine elektrisch betätigte Servolenkung dieser Bauart ist beispielsweise in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. H11 8-16389 offenbart.

Im Fall der elektrisch betätigten Servolenkung der vorstehend erwähnten Bauart umfaßt der Stator des Elektromotors einen Jochabschnitt, in dem Zahnteile und um die Zahnteile gewickelte Wicklungen integriert sind. Der Stator ist im übrigen in einem Gehäuse befestigt. Der Jochabschnitt und das Gehäuse bilden somit eine Doppelstruktur, deren Gesamtdurchmesser verhältnismäßig groß ist. Wenn nun versucht wird, die Baugröße des Elektromotors zu reduzieren, ohne die vorstehend beschriebene Struktur zu ändern, müssen die Zahnteile und der Jochabschnitt kompakt ausgebildet werden. In diesem Fall kann ein ausreichendes Ausgangsdrehmoment des Elektromotors jedoch nicht mehr gewährleistet werden. Anders ausgedrückt ist es im Fall der vorstehend erwähnten elektrisch betätigten Servolenkung nicht einfach, ein ausreichendes Ausgangsdrehmoment des Elektromotors zu gewährleisten und gleichzeitig die Baugröße des Elektromotors zu reduzieren.

Darstellung der Erfindung

Angesichts dieses Nachteils hat die vorliegende Erfindung die Aufgabe, eine elektrisch betätigte Servolenkung von einfacher und kompakter Struktur zu schaffen, die ein ausreichendes Drehmoment gewährleistet.

Diese Aufgabe wird durch die elektrisch betätigte Servolenkung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird im Besonderen eine elektrisch betätigte Servolenkung vorgesehen, die einen Elektromotor zum Erzeugen einer Lenkhilfskraft in Ergänzung der Lenkkraft und eine mit der Lenkhilfskraft beaufschlagbare Lenkstange umfaßt. Die elektrisch betätigte Servolenkung hat die folgenden Merkmale. Der Elektromotor umfaßt einen Stator und eine Drehwelle, die innerhalb des Stators angeordnet und zur Rotation angetrieben wird, um auf die Lenkstange eine Lenkhilfskraft aufzubringen. Der Stator umfaßt aus elektromagnetischen Stahlblechen gebildete Zahnteile, um die Zahnteile gewickelte Wicklungen und einen aus einem magnetischen Material hergestellten Jochabschnitt, in dem die Wicklungen und die Zahnteile aufgenommen sind und der als ein Gehäuse verwendet werden kann.

Der Jochabschnitt kann aus einem Stahlrohr oder einem magnetischen Eisen-Material mit niedrigem Kohlenstoffanteil hergestellt sein. Die Lenkstange kann eine Zahnstange sein, die coaxial innerhalb der Drehwelle des Elektromotors angeordnet ist und sich durch diese hindurch erstreckt. Der Jochabschnitt kann teilweise als ein Teil eines Gehäuses fungieren, das einen Teil der Drehwelle und einen Teil der Zahnstange aufnimmt.

Bei der elektrisch betätigten Servolenkung der vorliegen-

2

den Erfindung kann der Jochabschnitt auch als ein Teil des Gehäuses der elektrisch betätigten Servolenkung genutzt werden. Die elektrisch betätigte Servolenkung kann somit einfach und kompakt hergestellt werden. Des Weiteren läßt sich mittels eines Eisenverlusts am Jochabschnitt ein Lenkvorlastmoment (Last) erzeugen. Daher ist es möglich, eine angemessene Fahrzeugfahrstabilität zu erzielen (d. h. Schwenkbewegungen des Fahrzeugs im Ansprechen auf eine über die Lenkstange von den gelenkten Räder her eingehende Kraft (umgekehrter Krafteingang) zu verhindern).

Für den Fall, daß der Jochabschnitt aus einem Stahlrohr, das kostengünstiger ist als elektromagnetische Stahlbleche, hergestellt wird, kann erfindungsgemäß des Weiteren die Menge der für den Stator verwendeten teureren elektromagnetischen Stahlbleche reduziert werden. Darüber hinaus kann der Jochabschnitt und damit auch die elektrisch betätigte Servolenkung zu geringen Kosten ausgebildet werden. Für den Fall, daß der Jochabschnitt aus einem magnetischen Eisen-Material mit einem niedrigen Kohlenstoffanteil hergestellt wird, kann durch eine geeignete Wahl des Materials für den Jochabschnitts aus magnetischen Eisenmaterialien mit niedrigen Kohlenstoffanteilen das Lenkvorlastmoment dem Fahrzeugtyp entsprechend optimal vorgegeben werden.

Für den Fall, daß die Lenkstange eine Zahnstange ist, die coaxial innerhalb der Drehwelle des Elektromotors angeordnet ist und sich durch die Drehwelle hindurch erstreckt, kann der Elektromotor erfindungsgemäß ferner in kompakter Bauweise um die Zahnstange herum angeordnet werden, wodurch sich der Gesamtdurchmesser wie auch die Größe der elektrisch betätigten Servolenkung reduzieren läßt. Schließlich können für den Fall, daß der Jochabschnitt teilweise als ein Teil des Gehäuses fungiert, das einen Teil der Drehwelle und einen Teil der Zahnstange aufnimmt, die Zahl der Bauteile der elektrisch betätigten Servolenkung und damit deren Herstellkosten gesenkt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die vorstehend genannten und weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung gehen aus der nachstehenden ausführlichen Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen klar hervor, in denen

Fig. 1 eine schematische Gesamtansicht einer elektrisch betätigten Servolenkung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 2 ein Querschnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1 ist, der die Ausgestaltung einer Drehwelle und eines Stators eines Elektromotors zeigt; und

Fig. 3 ein Diagramm ist, das den Zusammenhang zwischen dem Vorlastmoment und der Elektromotordrehzahl für den Fall angibt, daß der Jochabschnitt aus einem magnetischen Eisen-Material mit einem niedrigen Kohlenstoffanteil hergestellt ist.

Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

Nun wird eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert. Gemäß Fig. 1 findet die vorliegende Erfindung Anwendung für eine Zahnstangen-Lenkung eines Fahrzeugs. Diese Lenkung umfaßt ein Gehäuse 10, das sich in Querrichtung des Fahrzeugs erstreckt und an dessen Fahrzeugkarosserie (nicht dargestellt) montiert ist. Im Gehäuse 10 sind eine Eingangswelle 20, eine Lenkstange 30, ein Kugelumlaufspindelmechanismus 40, ein Elektromotor 50 und dergleichen montiert.

DE 199 39 889 A 1

3

Die Eingangswelle 20 ist derart an das Gehäuse 10 montiert, daß sie zwar drehbar, jedoch in Axialrichtung nicht bewegbar ist. Die Eingangswelle 20 steht an ihrem aus dem Gehäuse 10 ragenden äußeren Endabschnitt über ein Kardangelenk, eine Zwischenwelle, ein Kardangelenk, eine Lenkspindel und dergleichen (nicht dargestellt) in der Weise in Verbindung mit einem Lenkrad, daß vom Lenkrad ein Drehmoment auf die Eingangswelle 20 übertragen werden kann. Über ein an ihrem inneren Endabschnitt ausgebildetes Ritzel (nicht dargestellt) steht die Eingangswelle 20 derart in Eingriff mit einer an der Lenkstange 30 ausgebildeten Zahnstangenverzahnung 31, daß eine Lenkkraft von der Eingangswelle 20 auf die Zahnstangenverzahnung 31 übertragen werden kann. Die Drehung der Eingangswelle 20 bewirkt damit eine Bewegung der Lenkstange 30 in Querrichtung des Fahrzeugs, d. h. nach links oder rechts (in Bezug auf die Axialrichtung der Lenkstange).

Die Lenkstange 30 entspricht ferner einer Zahnstange. Die Lenkstange 30 weist einen Abschnitt auf, der dem Ritzel (eine Gegenfläche zu dem Abschnitt, an dem die Zahnstangenverzahnung 31 ausgebildet ist) entspricht. Der dem Ritzel entsprechende Abschnitt ist über eine herkömmliche Zahnstangenführung 11 gelagert, die auf der dem Ritzel abgewandten Seite angeordnet (und an das Gehäuse 10 montiert) ist. Der dem Ritzel entsprechende Abschnitt ist in Radialrichtung der Lenkstange 30 bewegbar. Der linke Endabschnitt der Lenkstange 30 ist durch einen Endanschlag 12 (der an das Gehäuse 10 montiert ist) in der Weise fest gelagert, daß er in Radialrichtung der Lenkstange 30 nicht bewegbar ist. Der linke Endabschnitt ist in Querrichtung des Fahrzeugs (in Axialrichtung der Lenkstange) bewegbar, jedoch nicht drehbar. Die Lenkstange 30 erstreckt sich durch das Gehäuse 10 und steht an ihrem linken Endabschnitt und rechten Endabschnitt über Spurstangen 32 bzw. 33 und Lenk- bzw. Spurstangenhebeln (nicht dargestellt) mit den zu lenkenden Rädern (nicht dargestellt) in der Weise in Verbindung, daß eine Lenkkraft von der Lenkstange 30 auf die zu lenkenden Räder übertragen werden kann. Die Lenkstange 30 ist darüber hinaus mit einer einstückig ausgebildeten Kugelumlaufspindel 41 des Kugelumlaufspindelmechanismus 40 versehen. Am Außenumfang der Kugelumlaufspindel 41 sind Spiralnuten ausgebildet.

Der Kugelumlaufspindelmechanismus 40, der zwischen dem elastisch gelagerten Abschnitt der Lenkstange 30 (dem durch die Zahnstangenführung 11 gelagerten Abschnitt) und dem fest gelagerten Abschnitt der Lenkstange 30 (dem durch den Endanschlag 12 gelagerten Abschnitt) angeordnet ist, fungiert als eine Einrichtung zum Umwandeln der Rotation einer Drehwelle 51 des Elektromotors 50 in eine Axialbewegung der Lenkstange 30 und auf diese Weise zum Erzielen einer Kraftübertragung. Der Kugelumlaufspindelmechanismus 40 ist coaxial zur Lenkstange 30 angeordnet und umfaßt die Kugelumlaufspindel 41, eine Mutter 42 und eine Vielzahl von Kugeln 44. Die Lenkstange 30 ist einstückig mit der Kugelumlaufspindel 41 versehen. Am Außenumfang der Kugelumlaufspindel 41 ist die Mutter 42 auf die Drehwelle 51 des Elektromotor 50 derart montiert, daß sie auf der Lenkstange 30 (zusammen mit der Drehwelle 51) drehbar, jedoch in Richtung der Lenkstange 30 nicht bewegbar ist. Die Kugeln 44 werden in einem dünnen zylindrischen Käfig 43 zwischen Mutter 42 und Kugelumlaufspindel 41 gehalten und sind zwischen den am Außenumfang der Kugelumlaufspindel 41 ausgebildeten Spiralnuten und den am Innenumfang der Mutter 42 ausgebildeten Spiralnuten angeordnet.

Der Elektromotor 50 bringt über den Kugelumlaufspindelmechanismus 40 eine axiale Lenkhilfskraft auf die Lenkstange 30 auf und ist coaxial zur Lenkstange 30 angeordnet. Der Elektromotor 50 ist mit einer rohrförmigen Drehwelle

4

51 (Ausgangswelle) und einem Stator 52 versehen. Die Drehwelle 51 ist über Kugellager 13 und 14 in der Weise an das Gehäuse 10 montiert, daß sie drehbar, in Axialrichtung jedoch nicht bewegbar ist. Der Stator 52 bildet einen Teil des Gehäuses 10. Ein Steuergerät (nicht dargestellt) erlaubt eine Regelung bzw. Steuerung der abgegebenen Rotationsleistung bzw. Rotationskraft des Elektromotors 50 auf der Basis eines Signals von einem Sensor 53 oder dergleichen.

Wie es in Fig. 2 gezeigt ist, ist die Drehwelle 51 aus einem Wellenkörper 51a und 16 Permanentmagneten 51b gebildet. Der Wellenkörper 51a hat die Form eines abgestuften Zylinders; die Permanentmagnete 51b sind in gleichmäßigen Abständen am Außenumfang des Wellenkörper 51a angeordnet und an diesem befestigt. Die Permanentmagneten weisen S-Pole bzw. N-Pole auf, die abwechselnd angeordnet sind. Jeder der Permanentmagnete 51b erstreckt sich in Axialrichtung. Auf Seiten des Innenumfangs hat jeder der Permanentmagnete 51b die Form eines zum Innenumfang hin konvexen Bogens. Auf Seiten des Außenumfangs hat jeder der Permanentmagnete 51b die Form eines Kreisbogens, dessen Mitte mit dem Rotationszentrum der Drehwelle 51 zusammenfällt. Jeder der Permanentmagnete 51b ist an seinen in Umfangsrichtung entgegengesetzt liegenden Endabschnitten dünner als in seinem zentralen Abschnitt.

Der Stator 52 umfaßt 18 Zahnteile 52a, Wicklungen 52b und einen Jochabschnitt 52c. Die Zahnteile 52a sind durch Aufeinandererschichtung von elektromagnetischen Stahlblechen (Siliziumstahlblechen) in Axialrichtung der Drehwelle 51 jeweils als Blockkörper ausgebildet. Die Wicklungen 52b sind um die jeweiligen Zahnteile 52a herum gewickelt. Der Jochabschnitt 52c umfaßt die Wicklungen 52b und die Zahnteile 52a. Der Jochabschnitt 52c fungiert als ein Körper, der die Ausbildung magnetischer Feldlinien erlaubt und aus einem magnetischen Material besteht, das für ein Gehäuse verwendet werden kann. Der Jochabschnitt 52c ist aus einem Rohr aus einem kohlenstoffarmen Stahl, wie z. B. S10C, S15C oder dergleichen, hergestellt. Der Stator 52 wird auf die folgende Weise hergestellt. Die Wicklungen 52b, die im voraus in die bestimmte Form ausgebildet wurden, werden auf die jeweiligen Zahnteile 52a montiert. Dann werden die Zahnteile 52a in entsprechende Nuten 52c1 montiert, die am Innenumfang des Jochabschnitts 52c ausgebildet sind. Die Zahnteile 52a, die Wicklungen 52b und der Jochabschnitt 52c werden schließlich mittels Kunststoffummantelung zu einem Teil zusammengefaßt.

Im Fall der elektrisch betätigten Servolenkung gemäß dieser Ausführungsform wird die Lenkkraft vom Ritzel der Eingangswelle 20 unmittelbar auf den Abschnitt der Lenkstange 30 übertragen, an dem die Zahnstangenverzahnung 31 ausgebildet ist. Während der Regelung bzw. Steuerung mittels des Steuergeräts (nicht dargestellt) wird die Ausgangsleistung bzw. Ausgangskraft des Elektromotors 50 auf den Abschnitt der Lenkstange 30 übertragen, an dem die Kugelumlaufspindel 41 ausgebildet ist. Die Ausgangskraft (Lenkhilfskraft) des Elektromotors 50 unterstützt die Lenkkraft.

Bei der elektrisch betätigten Servolenkung gemäß dieser Ausführungsform kann der Jochabschnitt 52c des Elektromotors 50 ferner als ein Teil des Gehäuses 10 der elektrisch betätigten Servolenkung fungieren. Daher kann die elektrisch betätigte Servolenkung einfach und kompakt hergestellt werden; darüber hinaus läßt sich mittels eines Wirbelstromverlusts (Eisenverlusts) am Jochabschnitt 52c ein Vorlastmoment (Last) erzeugen. Somit ist es möglich, eine angemessene Fahrstabilität des Fahrzeugs zu gewährleisten (d. h. um Schwenkbewegungen des Fahrzeugs im Ansprechen auf eine von den gelenkten Rädern über die Lenkstange eingehende Kraft (umgekehrter Krafteingang) zu



DE 199 39 889 A 1

5

6

verhindern).

Anders ausgedrückt wird für den Fall, daß bei einem umgekehrten Krafteingang von den gelenkten Rädern über die Lenkstange 30 die Drehwelle 51 des Elektromotors 50 zu einer Drehung veranlaßt wird, aufgrund der magnetischen Wirkung des magnetischen Materials, aus dem der Stator 52 gebildet ist, eine der Drehung des Elektromotors 50 entgegenwirkende Kraft erzeugt. Die Kraft wirkt dann auf die Drehwelle 51 des Elektromotors 50. Auf diese Weise wird ein Rattern oder Klappern der Lenkstange 30 aufgrund des umgekehrten Krafteingangs verhindert und die Fahrstabilität des Fahrzeugs erhöht. Im Gegensatz dazu, wenn eine Lenkhilfskraft aufgebracht wird, läßt sich dies nicht durch eine Steuerung des Elektromotors 50 bewerkstelligen.

In dieser Ausführungsform ist der Jochabschnitt 52c des Elektromotors 50 ferner aus einem Stahlrohr hergestellt, das im Vergleich zu elektromagnetischen Stahlblechen kostengünstiger ist. Daher läßt sich die Menge der für den Stator 52 verwendeten, teuren elektromagnetischen Stahlbleche reduzieren. Außerdem können der Jochabschnitt 52c wie auch die elektrisch betätigte Servolenkung zu geringen Kosten ausgebildet werden. Die Lenkstange 30 ist darüber hinaus eine Zahnstange, die coaxial innerhalb der Drehwelle 51 des Elektromotors 50 angeordnet ist und sich durch die Drehwelle 51 hindurch erstreckt. Der Elektromotor 50 kann somit um die Zahnstange, d. h. die Lenkstange 30, herum in einer kompakten Art und Weise angeordnet werden, wodurch der Gesamtdurchmesser und damit auch die Größe der elektrisch betätigten Servolenkung reduziert werden können.

In der vorstehend erwähnten Ausführungsform ist der Jochabschnitt 52c des Stators 52 des Elektromotors 50 aus einem Stahlrohr hergestellt. Der Jochabschnitt 52c könnte jedoch auch aus einem anderen Material hergestellt werden, sofern ein magnetisches Material verwendet wird, das für das Gehäuse verwendet werden kann. Beispielsweise kann der Jochabschnitt 52c aus einem magnetischen Eisen-Material mit einem niedrigen Kohlenstoffanteil hergestellt werden. In diesem Fall kann durch eine geeignete Wahl des Materials für den Jochabschnitt 52c aus magnetischen Eisen-Materialien mit einem niedrigen Kohlenstoffanteil das Lenkvorlastmoment je nach Fahrzeugtyp optimal vorgegeben werden.

Fig. 3 zeigt ein Beispiel für den Zusammenhang zwischen dem Vorlastmoment und der Motordrehzahl für den Fall, daß der Jochabschnitt 52c aus einem magnetischen Eisen-Material mit einem niedrigen Kohlenstoffanteil hergestellt wird. Wie es aus Fig. 3 ersichtlich ist, kann durch eine geeignete Wahl des Materials für den Jochabschnitt 52c das Vorlastmoment für eine bestimmte Motordrehzahl eingestellt werden. Wird von S10C als dem Material für den Jochabschnitt 52c zu S15C gewechselt, erhöht sich die Menge des im Jochabschnitt 52c enthaltenen Kohlenstoffs. Wie es in Fig. 3 mittels eines Pfeils gezeigt ist, erhöht sich dadurch der Gradient der den Zusammenhang zwischen dem Vorlastmoment und der Motordrehzahl angegebenden Linie. Auf diese Weise ist es also möglich, das Vorlastmoment zu erhöhen. Alternativ dazu würde sich auch durch eine Erhöhung der Menge des im Material des Jochabschnitts 52c enthaltenen Mangans der Gradient der in Fig. 3 angegebenen Linie erhöhen, wodurch daher das Vorlastmoment ebenfalls erhöht werden könnte. (Schließlich könnte das Vorlastmoment auch noch verändert werden, indem die Menge des im Material des Jochabschnitts 52c enthaltenen Siliziums verändert wird).

In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist links des Jochabschnitts 52c des Elektromotors 50 aus Fig. 1 der Teil des Gehäuses 10, das die Drehwelle 51 des Elektromotors 50 und den linken Endabschnitt der Lenkstange 30

aufnimmt, unabhängig vom Jochabschnitt 52c des Elektromotors 50 ausgebildet. Dieser Teil des Gehäuses 10 ist dann einstückig am Jochabschnitt 52c angebracht. Es wäre jedoch auch möglich, den Teil des Gehäuses 10, der die Drehwelle 51 des Elektromotors 50 und den linken Endabschnitt der Lenkstange 30 aufnimmt, einstückig mit dem Jochabschnitt 52c des Elektromotors 50 auszubilden. Anders ausgedrückt fungiert der Jochabschnitt 52c teilweise als das Gehäuse, das die Drehwelle 51 und den linken Endabschnitt der Lenkstange (Zahnstange) 30 aufnimmt. In diesem Fall lassen sich die Zahl der Bauteile der elektrisch betätigten Servolenkung reduzieren und damit deren Herstellkosten senken.

Wenngleich die Erfindung vorstehend anhand einer speziellen Ausführungsform beschrieben wurde, ergeben sich für den Fachmann zahlreiche Alternativen, Modifikationen und Abänderungen in naheliegender Weise. Daher ist die hierin beschriebene beispielhafte Ausführungsform der Erfindung nur als veranschaulichend, jedoch nicht als einschränkend zu verstehen. Vielmehr sind innerhalb des in den Patentansprüchen definierten Grundgedankens der Erfindung verschiedene Abwandlungen möglich.

#### Patentansprüche

1. Elektrisch betätigte Servolenkung mit einer Drehwelle (51), die innerhalb eines Stators (52) eines Elektromotors (50) angeordnet ist und zur Rotation angetrieben wird, um eine Lenkhilfskraft auf eine Lenkstange (30) aufzubringen, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (52) des Elektromotors (50) umfaßt: aus elektromagnetischen Stahlblechen gebildete Zahnteile (52a), um die Zahnteile (52a) gewickelte Wicklungen (52b) und einen aus einem magnetischen Material hergestellten Jochabschnitt (52c), der die Wicklungen (52b) und die Zahnteile (52a) aufnimmt.
2. Elektrisch betätigte Servolenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Jochabschnitt (52c) ein Stahlrohr umfaßt.
3. Elektrisch betätigte Servolenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Jochabschnitt (52c) aus einem magnetischen Eisen-Material mit einem niedrigen Kohlenstoffanteil gebildet ist.
4. Elektrisch betätigte Servolenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lenkstange (30) Zahnstange umfaßt, die coaxial in der Drehwelle (51) des Elektromotors angeordnet ist und sich durch die Drehwelle (51) hindurch erstreckt.
5. Elektrisch betätigte Servolenkung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Jochabschnitt (52c) teilweise als ein Gehäuse fungiert, in dem ein Teil der Drehwelle (51) und ein Teil der Zahnstange aufgenommen sind.
6. Elektrisch betätigte Servolenkung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Detektor zum Erfassen eines den Fahrzustand eines Fahrzeugs repräsentierenden Parameters, wobei die Ausgangsleistung bzw. -kraft der Drehwelle (51) des Elektromotors (50) auf der Basis eines dem Parameter entsprechenden Signals des Detektors steuerbar ist.
7. Elektrisch betätigte Servolenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Fall, in dem eine Rotationskraft über die Lenkstange (30) auf die Drehwelle (51) des Elektromotors (50) aufgebracht wird, aufgrund der magnetischen Wirkung des Stators (52) eine der Rotationskraft entgegenwirkende Kraft erzeugt wird.
8. Elektrisch betätigte Servolenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Jochabschnitt (52c)